

# Wirbel im Prüfstand

Die Leistungsfähigkeit eines Prüfstandes hängt wesentlich von der Präzision der Sensorik ab. Wirbelstromsensoren werden diesen Anforderungen in der Regel gerecht – und benötigen dabei wenig Platz.

Dipl.-Phys. Johann Salzberger\*

**M**oderne Prüfstände stellen heute eine komplexe Verflechtung mechatronischer Disziplinen dar. Sie bestehen aus dem mechanischen Aufbau, der kompletten Software zur Steuerung des Prüfstandes sowie Messtechnik oder Sensorik. Die Messtechnik selbst trägt stets einen signifikanten Teil des Know-Hows eines Prüfstandes bei. Die Leistungsfähigkeit des Prüfstandes hängt dabei wesentlich von der Präzision der Sensorik ab. Für die Anforderungen, die in Prüfständen gelten, werden deshalb

häufig Wirbelstromsensoren eingesetzt. Wirbelstrom-Wegsensoren werden in unterschiedlichen Applikationen verwendet, doch die Anforderungen sind zumeist ähnlich.

## Die kleinsten Wirbelstromsensoren messen 2 mm im Durchmesser

Gefordert wird häufig eine Auflösung im Nanometerbereich bei möglichst kleinem Sensor, der resistent gegen äußere Einflüsse ist und flexibel in Bau- oder Anlagenteile integriert werden kann, da das Messobjekt in der Regel im Inneren des Prüfstandes zu finden ist. Die Messaufgabe an sich lautet dann zum Beispiel Spalt-, Abstands- oder Verlagerungsmessung.

Die genannten Anforderungen erfüllen Wirbelstromsensoren sehr gut. Der Sensor selbst ist dabei im Vergleich zum Prüfstand ein verschwindend kleines Bauteil: Der derzeit weltweit kleinste hat nur 2 mm Außendurchmesser. Dennoch erfüllt das Bauteil eine enorm wichtige Aufgabe. Der Effekt zur Messung via Wirbelstrom beruht auf dem Entzug von Energie aus einem Schwingkreis. Diese Energie ist zur Induktion von Wirbelströmen in elektrisch leitfähigen Materialien nötig. Hierbei wird eine Spule mit Wechselstrom gespeist, worauf sich ein Magnetfeld um die Spule ausbildet. Befindet sich ein elektrisch leitender Gegenstand in diesem Magnetfeld, entstehen darin Wirbelströme. Das Eigenfeld dieser Wirbelströme wirkt entsprechend der Lenz'schen Regel dem Feld der Spule entgegen, was eine Änderung der Spulenimpedanz nach sich zieht. Diese abstandsabhängige Impedanzänderung lässt sich durch Amplitudenänderung der Sensorspule als messbare Größe am Controller abgreifen.

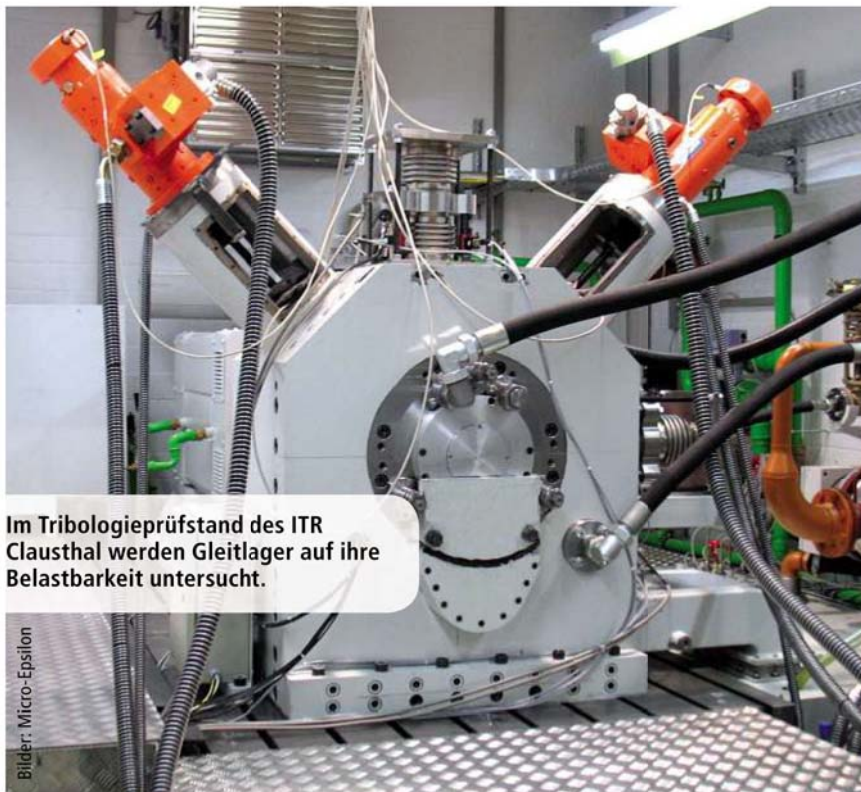
## Wirbelströme durchdringen auch Isolatoren ungehindert

Das Verfahren ist bei allen elektrisch leitenden Materialien einsetzbar. Da Wirbelströme Isolatoren ungehindert durchdringen, können sogar Metalle hinter einer isolierenden Schicht als Messobjekt dienen. Eine spezielle Spulenwicklung ermöglicht besonders kleine Sensorbauformen, die auch noch bei hohen Temperaturbereichen bis 320°C einsetzbar sind.

Alle Wirbelstromsensoren sind unempfindlich gegen Schmutz, Staub, Feuchte, Öl und Druck und sind daher für ein schwieriges industrielles Umfeld sehr gut geeignet.

Die Wirbelstromsensoren der Serie Eddy-NCDT von Micro-Epsilon

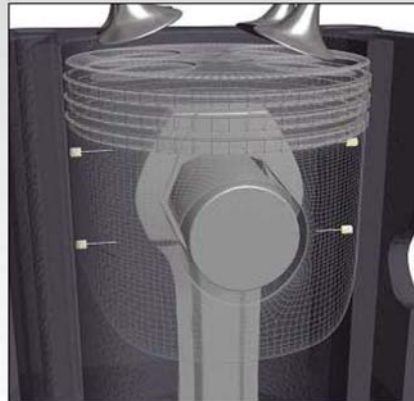
\*Dipl.-Phys. Johann Salzberger ist Geschäftsführer Marketing und Vertrieb bei der Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg.



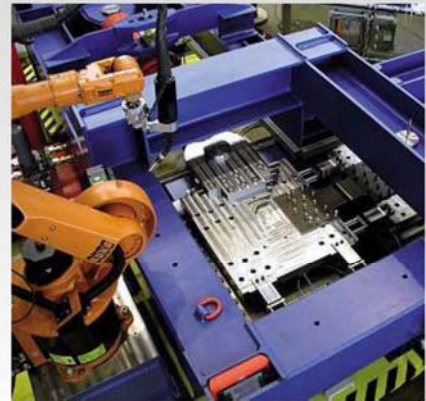
Im Tribologieprüfstand des ITR Clausthal werden Gleitlager auf ihre Belastbarkeit untersucht.



Die Sensoren sind in den Prüfstand integriert und messen dort den Schmierpalt des Gleitlagers.



Um die Sekundärbewegung der Kolbens zu messen werden Wirbelstromsensoren eingesetzt.



Der Schweißprüfstand der TU Braunschweig prüft die Nahtgüte bei sich bewegenden Nahtflanken.

decken Messbereiche zwischen 0,4 mm und 80 mm ab. Dabei hängt die Sensorgeometrie direkt vom Messbereich ab. Ein Messkanal kann eine Auflösung von max. 0,09 nm erreichen.

An der TU Braunschweig wurde ein vollautomatischer Prüfstand aufgebaut, der die erzielbare Nahtgüte während des Schweißprozesses feststellt, wenn sich die Nahtflanken fortwährend bewegen. Der Prüfstand simuliert eine zweiachsige Beanspruchung der Schweißprobe. Besonderes Augenmerk wurde auf die Erfassung der Nahtflankenbewegung der Probenbleche gelegt, da die sichere Erfassung dieser Regelgröße für den Erfolg der Schweißung maßgeblich ist. Die Unempfindlichkeit der Wegmessung gegenüber äußeren Störgrößen wie Schmutz, Rauch und auch elektromagnetischen Feldern war somit für die Wahl des Wegmesssystems

von entscheidender Bedeutung. Wegen der hohen Robustheit wird der Sensor von Micro-Epsilon eingesetzt.

Auch in einem neuen Hochleistungs-Prüfstand am Institut für Tribologie und Energiewandlungsmaschinen der TU Clausthal werden Wirbelstromsensoren von Micro-Epsilon eingesetzt. Mit diesem neuen Prüfstand, der sich aktuell noch im Aufbau befindet, werden die tribologischen, strömungsmechanischen und rotordynamischen Vorgänge hochbelasteter Gleitlager bei höchsten Umfangsgeschwindigkeiten der Welle untersucht.

#### Prüfstand misst die Sekundärbewegung der Kolben im Automobil

Außerdem werden die Wirbelstromsensoren in Prüfständen für die Automobilindustrie eingesetzt. So wird beispielsweise die Sekundärbewegung der Kol-

ben bei den verschiedenen Arbeitstakten gemessen. Mehrere Sensoren sind dafür direkt in den Kolben integriert, sodass sie eine ebene Oberfläche mit der Kolbenwand bilden.

Die genannten Anwendungen sind Beispiele für den Einsatz von Sensoren in Prüfständen. Ihre Integration wird weiter an Bedeutung gewinnen, da nicht zuletzt Prüfstände für die heute geforderte hohe Qualität sorgen. Die entsprechende mechatronische Kompetenz für die Gesamtanlage wird sich in diesem Marktsegment als Entscheidungsmerkmal erweisen. (ud)

Detailliertere Informationen zu den einzelnen Anwendungen finden Sie online unter der angegebenen Info-Click-Nr.

**Sensor+Test, Halle 12, Stand 219**  
Micro-Epsilon Tel. +49(0)8542 1680

**InfoClick** konstruktionspraxis.de **344076**

# FEDERN

## Katalog 10/11

- ▶ Mit 11.528 Federbaugrößen direkt ab Lager.  
Kostenlose Kataloganforderung in Papierform und auf CD unter  
Telefon (+49) 07123 960-192 · Telefax (+49) 07123 960-195  
service@gutekunst-co.com · [www.federnshop.com](http://www.federnshop.com)

Gutekunst + Co.KG Federnfabriken · Carl-Zeiss-Straße 15 · D-72555 Metzingen

**GUTEKUNST**  
**FEDERN** 

Immer die passende Feder  
[www.federnshop.com](http://www.federnshop.com)